



11.02.1997

(51) Int. Cl. %:  
**H 04 L 5/04**G 08 C 19/00  
B 60 R 16/02  
// G08C 15/06, B60K  
28/16, B60T 8/32

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

(17) **Offenlegungsschrift**(10) **DE 197 14 152 A 1**

(21) Aktenzeichen: 197 14 152.8

(22) Anmeldetag: 5. 4. 97

(23) Offenlegungstag: 13. 8. 98

DE 197 14 152 A 1

BEST AVAILABLE COPY

(66) Innere Priorität:

197 05 063.8 11.02.97

(71) Anmelder:

ITT Mfg. Enterprises, Inc., Wilmington, Del., US

(74) Vertreter:

Blum, K., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 65779 Kelkheim

(72) Erfinder:

Zinke, Olaf, 65795 Hattersheim, DE; Fey, Wolfgang,  
65527 Niedernhausen, DE; Loreck, Heinz, 65510  
Idstein, DE(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	42 10 189 C2
DE	32 07 425 A1
DD	2 65 273 A1
US	49 35 738
EP	00 37 556 A1

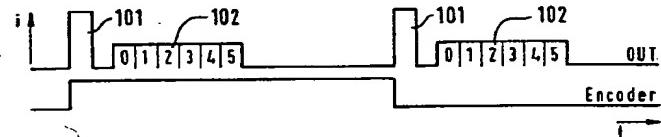
JP 56-13850 A, Patents Abstracts of Japan;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Verfahren zur Übertragung von Daten in Pulspausen eines Drehzahlsignales und Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von Daten in Pulspausen eines Drehzahlsignals, wobei die maximale Anzahl der übertragbaren Daten aus der Zeitdauer ermittelt wird, die für die Übertragung einer Information benötigt wird sowie aus einer Zeit, die der Länge der Pulspause entspricht, wobei die maximale Anzahl der in einer Pulspause übertragbaren Daten adaptiert wird, indem als Zeit, die der Länge der Pulspause entspricht, ein Wert angesetzt wird, der sich aus gerade gemessenen Pulspausen unter Berücksichtigung eines Maximalwertes der Radbeschleunigung ergibt.

Ebenso betrifft die Erfindung eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens.



DE 197 14 152 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von Daten in Pulspausen eines Drehzahlsignales, wobei die maximale Anzahl der übertragbaren Daten aus der Zeitdauer ermittelt wird, die für die Übertragung einer Information benötigt wird sowie aus einer Zeit, die der Länge der Pulspause entspricht.

5 Ebenso betrifft die Erfindung eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens.

Aus der nicht vorveröffentlichten Anmeldung mit der Nummer DE 196 50 935.1 (P 8887) ist bereits ein derartiges Verfahren bekannt, bei dem von einem Drehzahlsensor Signalpulse gesendet werden. Anhand der zeitlichen Abfolge dieser Signalpulse wird die Raddrehzahl ermittelt. In den Pulspausen werden weitere Daten übertragen. Diese Daten können 10 beispielsweise die Fahrtrichtung symbolisieren, den Luftdruck im Reifen, den Bremsbelagverschleiß oder andere Größen, die von Sensoren am Rad erfaßt werden. Die Daten werden durch binäre Signale übertragen. Die Signalpegel der Signalpulse des Drehzahlsensors unterscheiden sich von den Signalpegeln bei der Datenübertragung, um das fahrsicherheitsrelevante Drehzahlsignal sicher von den anderen Daten unterscheiden zu können. Das Drehzahlsignal darf durch die anderen Daten nicht gestört werden. Bei dem Gegenstand der Anmeldung wird die Datenübertragung durch einen Signalpuls des Drehzahlsensors ausgelöst. Die Anzahl der übertragbaren Daten wird bei diesem Verfahren anhand der Dauer der Übertragung einer einzelnen Information sowie der zur Verfügung stehenden Zeit in einer Pulspause festgelegt. Dabei ist die maximale Anzahl der übertragbaren Daten so festzulegen, daß bei einer Dauer der Pulspause, die der Maximalgeschwindigkeit des Fahrzeuges entspricht, die Übertragung der Daten abgeschlossen ist bevor der nächste Signalpuls des Drehzahlsignals auftritt.

20 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diese Datenübertragung zu verbessern.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst, indem die maximale Anzahl der in einer Pulspause übertragbaren Daten adaptiert wird, indem als Zeit, die der Länge der Pulspause entspricht, ein Wert angesetzt wird, der sich aus wenigstens einer gerade gemessenen Pulspause unter Berücksichtigung eines Maximalwertes der Radbeschleunigung ergibt.

Die Anzahl der in einer Pulspause übertragbaren Daten wird also in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit angepaßt. Dadurch ist es beispielsweise möglich, im Bereich niedrigerer Geschwindigkeit des Fahrzeuges eine größere Anzahl von Daten zu übertragen. Die Auslegung des Protokolles hinsichtlich der Anzahl der übertragbaren Daten unterliegt damit nur geringeren Beschränkungen.

Bei dem Verfahren nach Anspruch 2 werden in einer Pulspause zuerst die Daten übertragen, die bei hohen Geschwindigkeiten relevant sind.

30 Wenn also nicht alle Daten übertragen werden können, weil die Signalpulse des Drehzahlsignals zu dicht aufeinander folgen, sind trotzdem die Daten verfügbar, die bei hohen Geschwindigkeiten relevant sind. Daten, von deren Übertragung bei hohen Geschwindigkeiten abgesehen werden kann, sind beispielsweise die Information über eine Vorwärts- und Rückwärtsfahrt, weil zunächst die Fahrgeschwindigkeit verringert werden muß bevor eine Fahrtrichtungsumkehr stattfinden kann. Eventuell kann bei hohen Fahrgeschwindigkeiten auch von einer Übertragung der Information über den 35 Bremsbelagverschleiß abgesehen werden. Der Bremsbelagverschleiß geht normalerweise nur vergleichsweise langsam vonstatten, so daß mit einer gelegentlichen Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit – fahrersituationsabhängig oder beim Tanken oder Rasten – eine hinreichende Häufigkeit der Übertragung dieser Information gegeben ist. Hingegen wird der Luftdruck des Reifens eher zu den wichtigen Informationen gehören, die auch bei hohen Fahrgeschwindigkeiten übertragen werden sollten.

40 Bei dem Verfahren nach Anspruch 3 wird die maximale Anzahl der in einer Pulspause übertragenen Daten so adaptiert, daß die Datenübertragung beendet ist, wenn der nächste Signalpuls des Drehzahlsignals auftritt.

Vorteilhaft zeigt sich dabei, daß kein Zeitzersatz beim Überschreiten des Schwellwertes des Signalpegels des Drehzahlsignals auftritt in Abhängigkeit davon, ob der Signalpegel der Datenübertragung "0" oder "1" war.

Bei dem Verfahren nach Anspruch 4 wird ein Protokoll der zu übertragenden Daten erstellt, wobei eine Adaption der maximalen Anzahl der Daten erfolgt, indem einzelne oder mehrere Daten aus dem Protokoll weggelassen werden, und wobei zu jeder möglichen Anzahl der zu übertragenden Daten eine Mindestdauer wenigstens einer vorausgegangenen Pulspause ermittelt wird, um diese Anzahl Daten übertragen zu können, und wobei anhand der festgestellten Dauer der wenigstens einen vorausgegangenen Pulspause ermittelt wird, wie viele Daten maximal übertragen werden können.

50 Dabei zeigt sich, daß vergleichsweise einfach und ohne großen Aufwand in Echtzeit feststellbar ist, wieviele Daten übertragen werden können.

Bei dem Verfahren nach Anspruch 5 wird die Datenübertragung von einem Signalpuls des Drehzahlsignals abgebrochen, wenn die Zeitdauer der Datenübertragung so lang ist, daß bereits der nächste Signalpuls des Drehzahlsignals vorliegt. Vorteilhaft wird bei der Auswertung des Drehzahlsignals berücksichtigt, ob die bei dem Auftreten des Signalpulses des Drehzahlsignals abgebrochene Information den Wert "0" oder "1" hatte.

55 Vorteilhaft zeigt sich dabei, daß noch möglichst viele Daten übertragen werden können. Die Übertragung der Daten wird erst dann beendet, wenn dies tatsächlich notwendig ist. Die Höhe des Signalpegels bei Abbruch der Datenverarbeitung läßt Rückschlüsse auf den Zeitversatz zu, mit dem der entsprechende Schwellwert des Drehzahlsignals überschritten wird.

Bei einer Schaltungsanordnung nach Anspruch 6 wird zur Messung der wenigstens einen Pulspause einem Zähler ein 60 Signal eines Oszillators und ein weiteres Signal zugeführt wird, wobei das weitere Signal das Auftreten eines Signalpulses des Drehzahlsignals repräsentiert.

Dadurch kann zum einen die Länge der Pulspause einfach festgestellt werden. Außerdem kann anhand dieser Pulspause und der Tabelle einfach festgestellt werden, wieviele Daten sicher übertragen werden können.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt. Es zeigt dabei im einzelnen:

65 Fig. 1 eine Darstellung des Zeitverlaufes des Signalpegels bei einer Datenübertragung in Pulspausen,

Fig. 2 eine Darstellung des Zeitverlaufes des Signalpegels bei einer Datenübertragung in Pulspausen, wobei das Bit mit der Nummer 2 abgebrochen wird,

Fig. 3 eine Darstellung des Zeitverlaufes, mit der der Schwellwert des Signalpulses des Drehzahlsignals erkannt

wird,

**Fig. 4** eine Prinzipdarstellung einer Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens.

**Fig. 1** zeigt eine Darstellung des Signalpegels bei einer Datenübertragung in Pulspausen. Wie **Fig. 1a** zu entnehmen ist, ist der Signalpegel des Signalpulses des Drehzahlsignales **101** größer als der Signalpegel bei der Datenübertragung **102**. Dadurch kann der Signalpuls des Drehzahlsignales von Signalpulsen der Datenübertragung unterschieden werden, so daß es nicht zu Störungen bei der Übertragung des Drehzahl wegen der Übertragung anderer Daten kommen kann. **Fig. 1b** zeigt den zugehörigen Signalverlauf des Encoders, der den Signalpegel jedesmal bei einer ansteigenden Flanke des Signalpulses des Drehzahlsignales wechselt. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel werden in der Pause zwischen zwei Signalpulsen **101** des Drehzahlsignales Daten in den Datenbits mit den Nummern 0 bis 5 übertragen.

**Fig. 2** zeigt die Übertragung von Signalpulsen eines Drehzahlsignales **201**, wobei in den Pausen zwischen Signalpulsen **201** wiederum Daten **202** übertragen werden. Wie **Fig. 2a** zu entnehmen ist, wird die Übertragung der Daten dabei bereits bei dem Datenbit mit der Nummer 2 abgebrochen. Dies liegt daran, daß wegen der hohen Fahrzeuggeschwindigkeit die zeitliche Abfolge der Signalpulse **201** des Drehzahlsignales so dicht ist, daß für die vollständige Übertragung aller Datenbits nicht genügend Zeit bleibt.

Vorteilhaft werden die Daten bei der Übertragung so sortiert, daß die Daten, die laufend bzw. besonders bei hohen Geschwindigkeiten wichtig sind, in den "vorderen" Datenbits angeordnet sind, so daß diese Informationen auch bei höheren Fahrzeuggeschwindigkeiten übertragen werden. In den "hinteren" Datenbits können dann Informationen übertragen werden, deren Übertragung in größeren Zeitabständen toleriert werden kann (wie beispielsweise die Bremsbelagverschleißanzeige) oder Daten, die sich bei hohen Geschwindigkeiten ohnehin nicht ändern können wie beispielsweise die Information über eine Vorwärts- oder Rückwärtsfahrt.

**Fig. 3** zeigt eine Darstellung des Zeitverlaufes, mit der der Schwellwert des Signalpulses des Drehzahlsignales erkannt wird.

Die Darstellung der Kurven mit den senkrechten Flanken betrifft in der Darstellung von oben nach unten den Signalpegel bei der Datenübertragung (Stromquelle **I1**), den Signalpegel des Drehzahlsignales (Stromquelle **I2** zusätzlich zur Stromquelle **I1**) und den sich einstellenden kombinierten Signalpegel (**Isensor**).

**Fig. 3a** zeigt die Verhältnisse, wenn bei einem Signalpuls des Drehzahlsignales bei der Datenübertragung der Signalpegel auf "1" ist. **Fig. 3b** zeigt die Verhältnisse, wenn bei einem Signalpuls des Drehzahlsignales bei der Datenübertragung der Signalpegel auf "0" ist.

Aufgrund des nicht idealen Verhaltens der Bauteile sowie der Begrenzung der Schaltflanken wegen der HF-Abstrahlung erfolgen die Sprünge der Signalpegel bei einem Schalten der entsprechenden Stromquellen nicht senkrecht sondern mit einem gewissen zeitlichen Anstieg.

Ein Wechsel des Signalpegels des Encoders findet statt, wenn der Signalpegel des Sensors den Schwellwert überschreitet. Dies kann nur dann passieren, wenn ein Signalpuls des Drehzahlsignales vorliegt, das heißt, wenn beide Stromquellen zugeschaltet sind.

Wie **Fig. 3c** zu entnehmen, erfolgen die Wechsel der Signalpegel aber nicht senkrecht sondern mit einer gewissen Anstiegszeit. Die Zeit vom Beginn eines Wechsels des Signalpegels des Drehzahlsignales bis zum Überschreiten des Schwellwertes hängt also von dem "Startwert" des Signalpegels des Drehzahlsignales ab. Dadurch bedingt kommt es zu einer Abhängigkeit davon, ob bei der Datenübertragung der Signalpegel der Datenübertragung beim Abbruch der Datenübertragung, d. h. beim Beginn des Signalpulses des Drehzahlsignales, gerade bei "0" lag (wie in **Fig. 3a** dargestellt) oder bei "1" (wie in **Fig. 3b** dargestellt).

Wenn der Signalpegel der Datenübertragung bei "1" lag, überschreitet der Signalpegel bei einem Signalpuls des Drehzahlsignales zeitlich entsprechend vorgezogen den Schwellwert. Dies ist der Darstellung der drei oberen Diagramme der **Fig. 3c** zu entnehmen, in denen die Verhältnisse der **Fig. 3a** dargestellt sind. Weil der fließende Strom **Isensor** bereits einen Wert größer als 0 aufweist beim Beginn des Signalpulses des Drehzahlsignales wird der Schwellwert entsprechend früher überschritten.

Die drei unteren Diagramme der **Fig. 3c** zeigen die Verhältnisse der **Fig. 3b**. Dort steigt der Wert des Stromes **Isensor** von 0 aus an, weswegen die Anstiegszeit bis zum Überschreiten des Schwellwertes entsprechend größer ist.

Die sich einstellende Zeitverschiebung ist in **Fig. 3c** unten durch Pfeile markiert.

Vorteilhaft wird also bei der Auswertung des Drehzahlsignals unterschieden, ob der Signalpegel der Datenübertragung beim Abbruch der Datenübertragung durch das Drehzahlsignal bei "0" oder bei "1" lag. Lag dieser Signalpegel bei "1", wird vorteilhaft berücksichtigt, daß das Überschreiten des Schwellwertes zeitlich vorgezogen erfolgte. Dieser zeitliche Verzug kann abgeschätzt werden aus dem zeitlichen Anstieg des Signales, der wiederum wesentlich von den verwendeten Bauteilen und deren Güte abhängt, und der Höhe des Signalpegels bei der Datenübertragung.

Alternativ zu dieser Berücksichtigung, ob beim Abbruch der Datenübertragung der Signalpegel der Datenübertragung bei "0" oder bei "1" lag, kann auch abgeschätzt werden, wieviele Daten übertragbar sind. Diese maximale Anzahl von Daten kann ermittelt werden aus der Fahrzeuggeschwindigkeit, d. h. dem bisherigen Abstand zwischen zwei Signalpulsen des Drehzahlsignals und einem maximalen Wert der Beschleunigung. Es werden dann nur so viele Daten übertragen, wie sicher in der Pulspause zwischen den Signalpulsen des Drehzahlsignals übertragen werden können. Dadurch ist zumindest weitgehend sichergestellt, daß der Signalpegel bei einem Signalpuls des Drehzahlsignales nicht wegen einer Datenübertragung bei "1" liegt.

Das Tastverhältnis des Encodersignales ist nicht exakt 1 : 1. Als Bewertungsgrundlage dient daher für eine Pulspause  $n$  daher eigentlich die Pulspause  $(n-2)$ . Zur Vereinfachung der Darstellung wird in der folgenden Beschreibung aber die Länge der Pulspause  $n$  in Abhängigkeit von der Pulspause  $(n-1)$  dargestellt.

Die Länge des aktuellen Zeitfensters  $n$  entspricht bei gleichbleibender Geschwindigkeit etwa der Länge eines vorausgehenden Zeitfensters  $n-1$ . Findet nun eine Radbeschleunigung statt, so verkürzt sich die Breite des Zeitfensters um einen dem Beschleunigungswert entsprechenden Betrag. Da dieser Beschleunigungswert nicht vorhersehbar ist, muß der maximal mögliche Beschleunigungswert eingesetzt werden, um auch den ungünstigsten Fall noch sicher zu erfassen. Dieser maximal mögliche Beschleunigungswert kann anhand von Plausibilitätsbetrachtungen festgelegt werden. Übli-

# DE 197 14 152 A 1

cherweise ist dieser maximale Beschleunigungswert geschwindigkeitsunabhängig.

Aufgrund dieses geschwindigkeitsunabhängigen festen Beschleunigungswertes ergibt sich für jede Ausgangsgeschwindigkeit (bzw. dazugehörige Signalperiodendauer) eine unterschiedliche Variation der Signalperiodendauer. Eine Abschätzung für diese Signalperiodendauer soll im folgenden dargelegt werden.

5

## Bezeichnungen

$a_{\max}$ : maximaler Beschleunigungswert (oberhalb dieses Wertes wird eine zeitliche Verschiebung infolge der abgebrochenen Datenübertragung gegebenenfalls in Kauf genommen)

10  $K_vF$ : Umrechnungsfaktor von Geschwindigkeit auf Frequenz  $K_vF = f/v$

$v_0$ : Ausgangsgeschwindigkeit

$T_0$ : zu  $v_0$  gehörende Signalperiodendauer

$v_1$ : Geschwindigkeit nach der Beschleunigung

$T_1$ : zu  $v_1$  gehörende Signalperiodendauer.

15  $T_0 = 1/(v_0 \cdot K_vF)$

$$v = v_1 - v_0 = a_{\max} \cdot T_0$$

$$T = T_1 - T_0$$

$$v_1 = v_0 + a_{\max} \cdot T_0$$

$$T_1 = 1/(v_1 \cdot K_vF) = 1/((v_0 + a_{\max} \cdot T_0) \cdot K_vF).$$

20 Ersetzen von  $v_0$  führt zu:

$$T_1 = 1/((1/T_0 \cdot K_vF) + a_{\max} \cdot T_0) \cdot K_vF$$

$$T_1 = T_0/(1 + a_{\max} \cdot T_0 \cdot K_vF).$$

Für  $T$  folgt daraus:

25  $T = T_0 \cdot (1/(1 + a_{\max} \cdot T_0 \cdot K_vF) - 1).$

Wegen der Definition der Periodendauer des Encoders muß diese Periodendauer halbiert werden, um die Länge der Pulspause zwischen zwei Signalpulsen des Drehzahlsignalgebers zu erhalten.

Es folgt also:

30

$$t_{(n)} = 2 \cdot t_{(n-1)} / (2 \cdot (1 + a_{\max} \cdot (2 \cdot t_{(n-1)} \cdot 2 \cdot K_vF)))$$

$$t_{(n)} = t_{(n-1)} / (1 + 4 \cdot a_{\max} \cdot (t_{(n-1)} \cdot 2 \cdot K_vF))$$

mit

35

$$t_{(n)} = 2 \cdot t_{(n-1)} / (2 \cdot (1 + a_{\max} \cdot (2 \cdot t_{(n-1)} \cdot 2 \cdot K_vF)))$$

$$t_{(n)} = t_{(n-1)} / (1 + 4 \cdot a_{\max} \cdot (t_{(n-1)} \cdot 2 \cdot K_vF))$$

mit

40

$t_p$ : Zeitdauer des Signalpulses des Drehzahlsignales incl. Pausenzeit nach dem Signalpuls

$t_d$ : Zeitdauer eines Datenpulses (1 Bit)

erhält man die Anzahl  $n_d$  möglicher Datenpulse in der Pulspause  $t_n$ :

$$n_d = \text{integer} ((t_n - t_p) / t_d).$$

45

Es besteht die Möglichkeit, für jede Pulspause die maximale Anzahl der noch sicher übertragbaren Daten zu ermitteln. Vorteilhaft verringert sich jedoch der Schaltungsaufwand, wenn zu jeder denkbaren Anzahl von zu übertragenden Daten in einer Tabelle eine bestimmte Mindestdauer wenigstens eines vorhergehenden Zeitintervall festgelegt wird. Im laufenden Betrieb genügt dann die Messung des Zeitintervall zwischen zwei Signalpulsen des Drehzahlsignals, um aus der Tabelle zu ermitteln, wieviele Daten sicher übertragen werden können.

Zum Erstellen einer solchen Tabelle gilt die Beziehung:

$$n_d = (t_n - t_p) / t_d$$

$$n_d \cdot t_d = t_{(n-1)} \cdot (1 + 4 \cdot a_{\max} \cdot (t_{(n-1)} \cdot 2 \cdot K_vF) - t_p)$$

55

mit  $A = n_d \cdot t_d + t_p$  gilt:

$$4 \cdot A \cdot a_{\max} \cdot (t_{(n-1)} \cdot 2 \cdot K_vF) - t_{(n-1)} + A = 0$$

$$(t_{(n-1)} \cdot 2 - 1/(4 \cdot A \cdot a_{\max} \cdot K_vF)) \cdot t_{(n-1)} + 1/(4 \cdot a_{\max} \cdot K_vF) = 0.$$

60

Aus dieser quadratischen Gleichung ergibt sich als relevante Lösung:

$$t_{(n-1)} = 1 / (8 * A * a_{\max} * K_vF)$$

65

$$= \sqrt{1 / (64 * A^2 * (a_{\max})^2 * (K_vF)^2)} - 1 / (4 * a_{\max} * K_vF)$$

Mit Hilfe dieser Gleichung läßt sich für jede Anzahl zu übertragender Daten eine Mindestdauer  $t_{(n-1)}$  der Pulspause

zwischen zwei vorausgegangenen Signalpulsen des Drehzahlsignales ermitteln.

Fig. 4 zeigt eine Prinzipdarstellung einer Schaltungsanordnung, mittels der die maximale Anzahl der sicher übertragbaren Daten bestimmt werden kann. Die Länge des Zeitintervalles  $t_{(n-1)}$  wird mittels eines Oszillators und eines Frequenzzählers bestimmt. Es kann dann einem bestimmten Zählstand des Frequenzzählers eine bestimmte maximale Anzahl von Daten zugeordnet werden, die sicher übertragen werden können.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel wird jeweils aus der vorletzten Intervalllänge auf die maximale Anzahl von übertragbaren Daten geschlossen.

Das Signal 301 eines Oszillators und ein Signal 302, das das Auftreten eines Signalpulses des Drehzahlsignales repräsentiert, wird einem Zähler 303 zugeführt. Der binäre Zählstand des Zählers 303 wird abwechselnd in einen der beiden Binärspeicher 304 und 305 geladen. Mit der Steuereinrichtung 306 werden die Ladesignale 307 und 308 für die beiden Binärspeicher 304 und 305 erzeugt, so daß zum richtigen Zeitpunkt der Zählstand in dem jeweils richtigen Binärspeicher 304 und 305 aktualisiert wird. Weiterhin erzeugt die Steuereinrichtung 306 ein Signal 309, das über den Multiplexer 310 Veranlaßt, daß im Binärspeicher 304 oder 305 befindlichen Daten an den Dekoder 311 weitergegeben werden. Im Dekoder 311 selbst wird dann entsprechend dem binären Wert nach obigen Angaben die maximale Anzahl der übertragbaren Daten ermittelt. Einem bestimmten minimalen Binärwert des Wortes entspricht die Freigabe einer bestimmten Anzahl von Daten. Die Signale B1---B8 werden entsprechend auf "1" gesetzt, wenn die Übertragung des jeweiligen Datenbits erlaubt ist. Die Signale B1...B8 bewirken im Schieberegister, daß nur diejenigen Datenbits auf "1" geladen werden können, für die eine Datenübertragung erlaubt ist.

Die Sensorsignal-Auswertung muß ebenfalls eine spezielle Vorrichtung enthalten, um die weggelassenen Datenbits nicht fälschlicherweise als auf "0" gesetzt zu interpretieren. Dazu kann die gleiche Schaltung implementiert werden. Auf diese Art und Weise "weiß" die Auswerteschaltung, wieviele Datenbits der Sensor senden wird. Dies ist möglich, da dem Sensor und der Signalauswerteschaltung die gleichen Entscheidungskriterien zur Verfügung stehen. Problematisch ist allerdings, daß beide Schaltungen ihren Zeittakt von den Taktfrequenzen unterschiedlicher Oszillatoren ableiten. Aus diesem Grund muß in der Auswerteschaltung auch in dieser Hinsicht (also nicht nur Bestimmung der Breite der Datenpulse) eine Adaption auf die Länge des Synchronisationspulses erfolgen, oder aber die in beiden Schaltungen vorhandenen Dekoder werden in der Art und Weise unterschiedlich ausgelegt, daß die Schaltung im Empfänger sich hinsichtlich der erlaubten Anzahl von Datenbits kritischer entscheidet. Das heißt, es muß in diesem Fall gewährleistet sein, daß der Empfänger sich früher für das Weglassen eines Datenbits (bzw. die Nichtauswertung eines Datenbits) entscheidet als die Schaltung im Sensor. Die Phasenshift, die Genauigkeit und die Stabilität der beiden unabhängigen Oszillatoren ist dabei zu berücksichtigen.

Grundsätzlich ist es auch möglich, zu Beginn der Datenübertragung in der Pulspause eine Information zu übertragen, wieviele Daten gesendet werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Übertragung von Daten in Pulspausen eines Drehzahlsignales, wobei die maximale Anzahl der übertragbaren Daten aus der Zeitspanne ermittelt wird, die für die Übertragung einer Information benötigt wird sowie aus einer Zeit, die der Länge der Pulspause entspricht, dadurch gekennzeichnet, daß die maximale Anzahl der in einer Pulspause übertragbaren Daten adaptiert wird, indem als Zeit, die der Länge der Pulspause entspricht, ein Wert angesetzt wird, der sich aus wenigstens einer gerade gemessenen Pulspause unter Berücksichtigung eines Maximalwertes der Beschleunigung ergibt (101, 102, 302, 303).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Pulspause zuerst die Daten übertragen werden, die bei hohen Geschwindigkeiten relevant sind.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die maximale Anzahl der in einer Pulspause übertragenen Daten so adaptiert wird, daß die Datenübertragung beendet ist, wenn der nächste Signalgipfel des Drehzahlsignales auftritt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Protokoll der zu übertragenden Daten eine Adaption der maximalen Anzahl der Daten erfolgt, indem einzelne oder mehrere Daten aus dem Protokoll weggelassen werden, daß zu jeder möglichen Anzahl der zu übertragenden Daten eine Mindestdauer wenigstens einer vorausgegangenen Pulspause ermittelt wird, um diese Anzahl Daten übertragen zu können, und daß anhand der festgestellten Dauer der wenigstens einen vorausgegangenen Pulspause ermittelt wird, wie viele Daten maximal übertragen werden können (310, 311).
5. Schaltungsanordnung zur Durchführung eines der Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Messung der wenigstens einen Pulspause einem Zähler (303) ein Signal eines Oszillators (301) und ein weiteres Signal (302) zugeführt wird, wobei das weitere Signal (302) das Auftreten eines Signalpulses des Drehzahlsignales repräsentiert.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

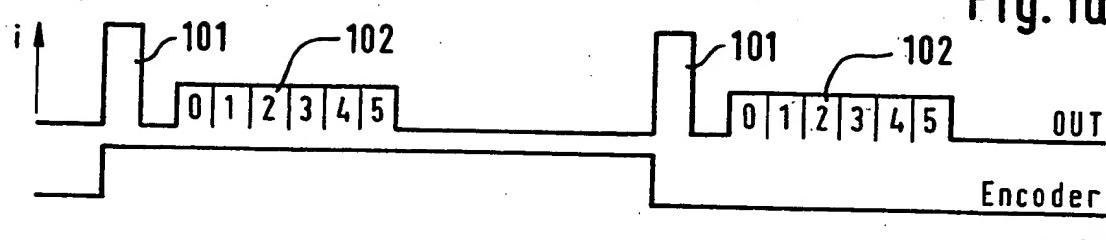
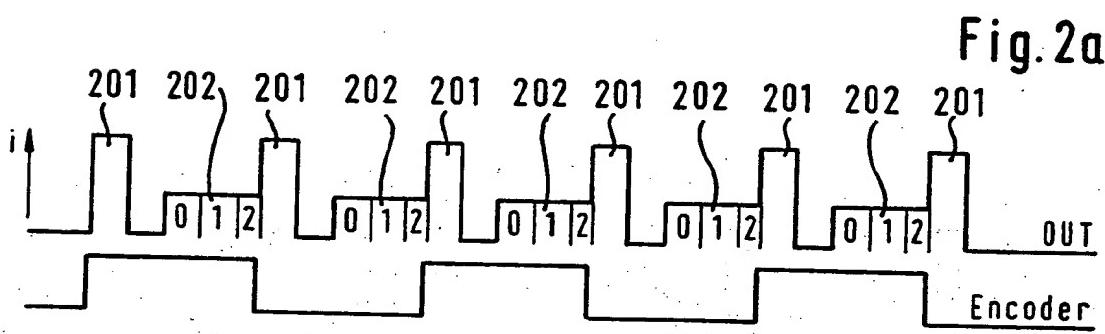


Fig. 1b



**Fig.2b**

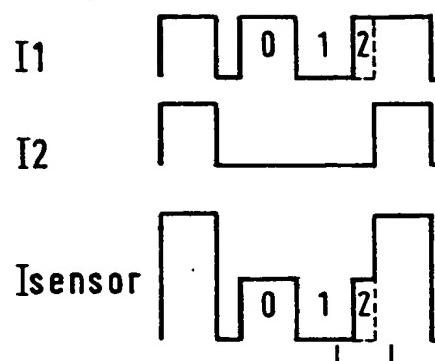


Fig. 3a

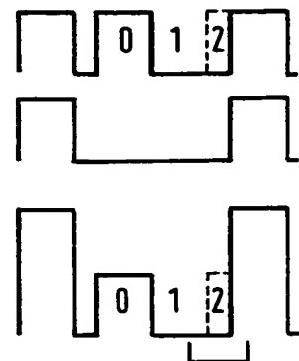


Fig. 3b

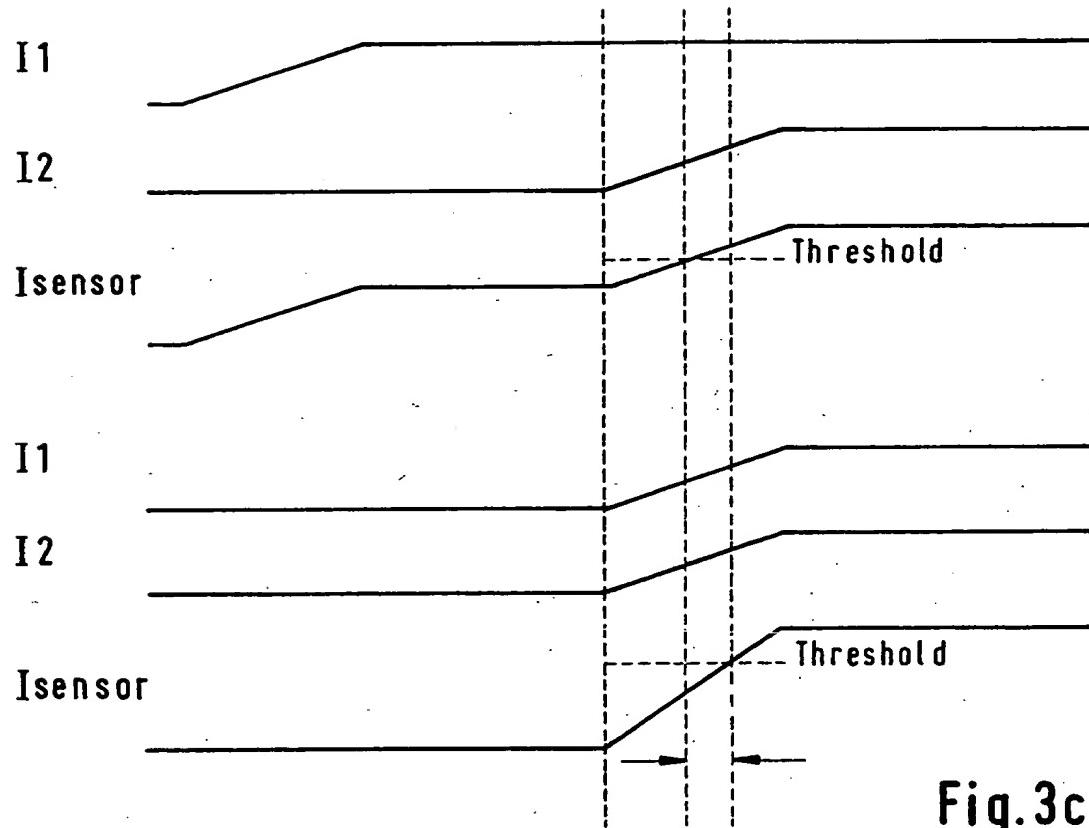


Fig. 3c

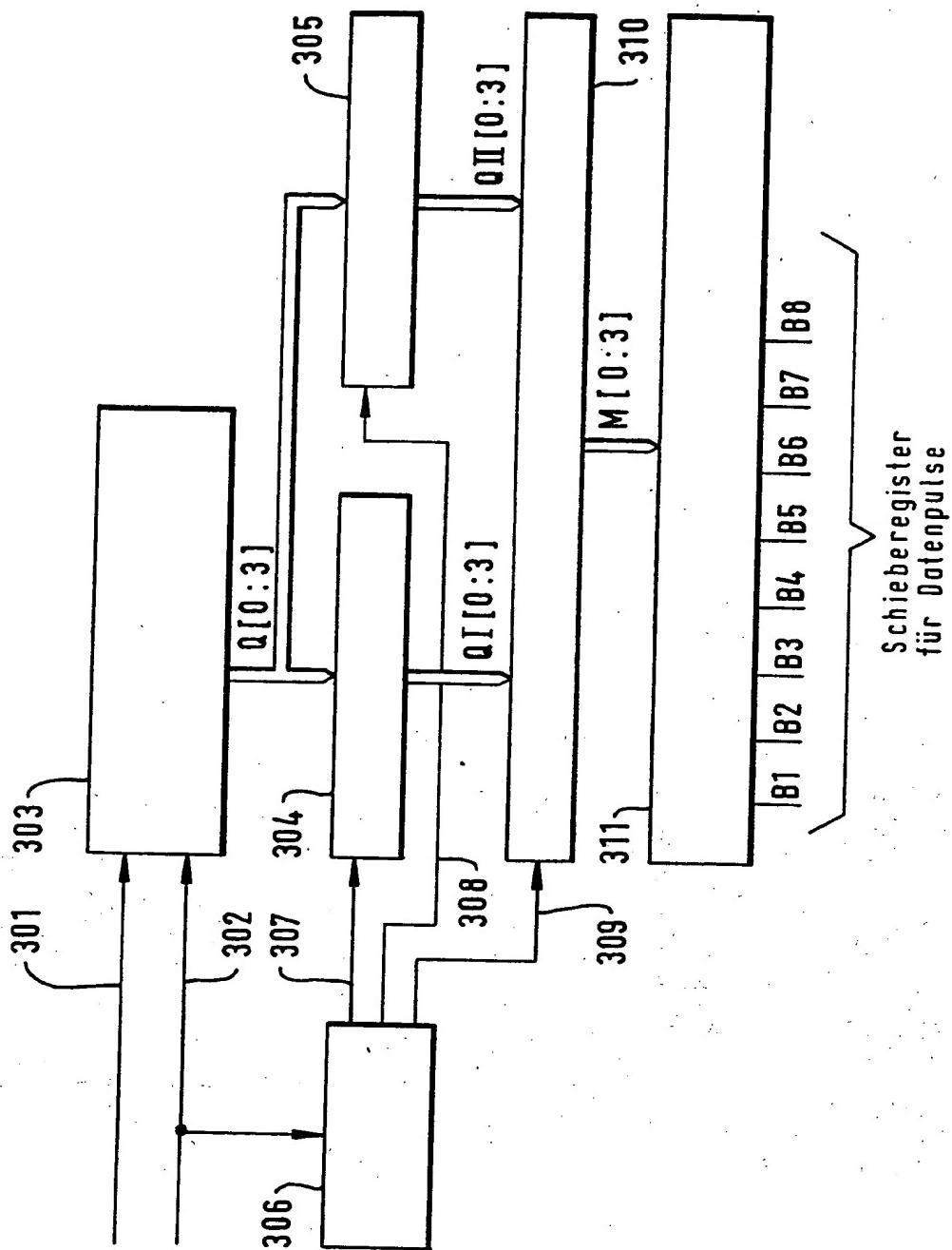


Fig. 4

5/9/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

012021544 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1998-438454/199838

XRPX Acc No: N98-341580

Data transmission method for rotational speed signal - adapting number of data transmitted in quiescent period using value determined from measured quiescent period with respect to maximum value of gear acceleration

Patent Assignee: ITT MFG ENTERPRISES INC (INTT ); CONTINENTAL TEVES & CO OHG AG (TEVE )

Inventor: FEY W; LORECK H; ZINKE O

Number of Countries: 019 Number of Patents: 004

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19714152	A1	19980813	DE 1014152	A	19970405	199838 B
WO 9835329	A1	19980813	WO 98EP435	A	19980127	199838
EP 960409	A1	19991201	EP 98905358	A	19980127	200001
			WO 98EP435	A	19980127	
JP 2001511273	W	20010807	JP 98533710	A	19980127	200150
			WO 98EP435	A	19980127	

Priority Applications (No Type Date): DE 1005063 A 19970211

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

DE 19714152 A1 8 H04L-005/04

WO 9835329 A1 G G08C-015/00

Designated States (National): JP US

Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE

EP 960409 A1 G G08C-015/00 Based on patent WO 9835329

Designated States (Regional): DE FR GB

JP 2001511273 W 18 G08C-015/00 Based on patent WO 9835329

Abstract (Basic): DE 19714152 A

The method involves determining the maximum number of transmitted data from the time period which is necessary for the transmission of information and from the time which corresponds to the length of quiescent periods. The maximum number of data transmitted in the quiescent periods is adapted by using a value as the time corresponding to the length of the quiescent periods.

The value is determined from a measured quiescent period with respect to a maximum value of the gear acceleration. Preferably, the data which are relevant in high speed are transmitted first in the quiescent periods.

ADVANTAGE - Provides adaption of number of transmitted data according to speed of vehicle.

Dwg.1a,1b/

4

Title Terms: DATA; TRANSMISSION; METHOD; ROTATING; SPEED; SIGNAL; ADAPT; NUMBER; DATA; TRANSMIT; QUIESCENT; PERIOD; VALUE; DETERMINE; MEASURE; QUIESCENT; PERIOD; RESPECT; MAXIMUM; VALUE; GEAR; ACCELERATE

Derwent Class: Q17; S02; W01; W05; X22

International Patent Class (Main): G08C-015/00; H04L-005/04

International Patent Class (Additional): B60R-016/02; G08C-019/00; H03M-005/08; H04L-025/38; H04L-025/49

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

**OTHER: Small Text**

---

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**